

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07067366
PUBLICATION DATE : 10-03-95

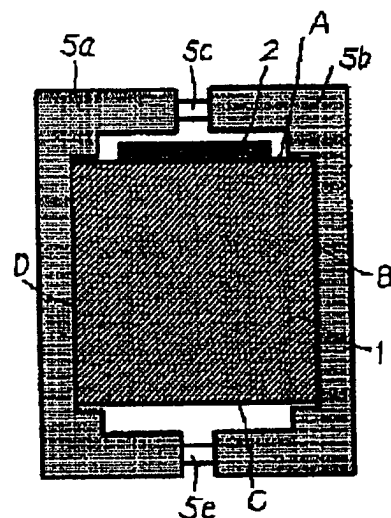
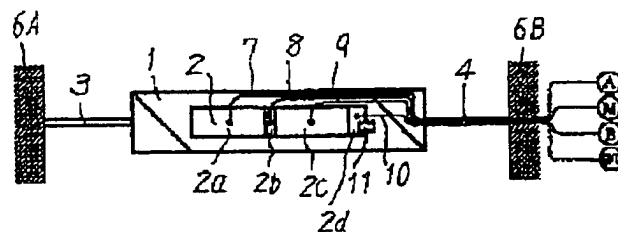
APPLICATION DATE : 26-08-93
APPLICATION NUMBER : 05234095

APPLICANT : NIKON CORP;

INVENTOR : TAKAGI TADAO;

INT.CL. : H02N 2/00

TITLE : WAVE CIRCULATION TYPE
ACTUATOR



ABSTRACT : PURPOSE: To make it possible to stably arrange wiring means for supplying electric power by providing a configuration having supporting means for supporting a bar-shaped vibrating body by coupling at least at one end portion of the bar-shaped vibrating body and wiring means for supplying a frequency voltage to an exciting body arranged along the supporting means.

CONSTITUTION: Among four bar-shaped vibrating body 1, a surface A and a surface C face each other in a first surface group, and a surface B and a surface D face and form a second surface group. Also, a vibrating body 2 is formed by plate-shaped piezoelectric bodies having a plurality of electrodes 2a to 2n, supporting means 3 and 4 support the bar-shaped vibrating body 1 with slender bar-shapes extended in a longitudinal direction of the bar-shaped vibrating body 1; and the fixing portions 6A and 6B fix the bar-shaped vibrating body 1 through the supporting means 3 and 4. And respective wiring members 7 to 10 are fixed along the supporting means 4 between the bar-shaped vibrating body 1 and the fixed portion 6B, the exciting body 2 is arranged on the surface A of the bar-shaped vibrating body 1, and a traveling body 5 slides while sandwiching the surface B and the surface D. In consequence, stable arrangement of wiring means becomes possible.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-67366

(43) 公開日 平成7年(1995)3月10日

(51) Int.Cl.⁹

H 0 2 N 2/00

識別記号

庁内整理番号

C 8525-5H

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-234095

(22) 出願日 平成5年(1993)8月26日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 高木 忠雄

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

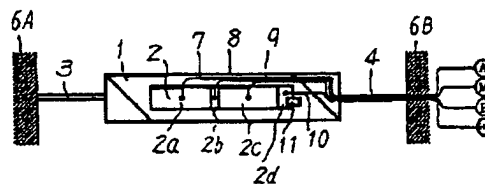
(74) 代理人 弁理士 鎌田 久男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 波動循環型アクチュエータ

(57) 【要約】

【目的】 駆動部外に帰還路を必要とせず、電力を供給する配線手段の安定的な配置を可能とする。

【構成】 対向する2面からなる第1面群と、その第1面群とは異なる対向する2面からなる第2面群との、2つの面群を長手方向に有する棒状振動体1と、棒状振動体1の第1面群の長手方向に進行する波動を発生させる励振体2と、棒状振動体1の各々の端部に設けられ、第1面群の長手方向に進行する波動を反射して第2面群に伝送する第1反射部E、F及び第2面群に伝送され長手方向に進行する波動を反射して第1面群に循環させる第2反射部G、Hと、棒状振動体の少なくとも1端部で結合し、その棒状振動体を支持する支持手段3、4と、支持手段に沿って配置され、励振体に周波電圧を供給する配線手段7、8、9、10と、棒状振動体に圧接され、進行する波動により移動する移動体5とを含む。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向する2面からなる第1面群と、その第1面群とは異なる対向する2面からなる第2面群との、2つの面群を長手方向に有する棒状振動体と；前記棒状振動体の第1面群に設けられ、その第1面群の長手方向に進行する波動を発生させる励振体と；前記棒状振動体の一端部に設けられ、前記第1面群の長手方向に進行する波動を反射して前記第2面群に伝送する第1反射部と；前記棒状振動体の他端部に設けられ、前記第2面群に伝送され長手方向に進行する波動を反射して前記第1面群に循環させる第2反射部と；前記棒状振動体の少なくとも1端部で結合し、その棒状振動体を支持する支持手段と；前記支持手段に沿って配置され、前記励振体に周波電圧を供給する配線手段と；前記棒状振動体に圧接され、前記進行する波動により移動する移動体と；を含む波動循環型アクチュエータ。

【請求項2】 請求項1に記載の波動循環型アクチュエータにおいて、前記支持手段は、前記棒状振動体の長手方向に伸びた棒状部分を有することを特徴とする波動循環型アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、棒状振動体内において波動を循環させ、その波動により移動体を移動させる波動循環型アクチュエータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の装置としては、例えば、特開昭59-122385号のようなものがあった。そこには、環状型（図9参照）、振動帰還型（図10参照）、エネルギー帰還型（図11参照）等のアクチュエータが開示されているが、いずれも駆動部とは別のところに帰還路を必要とするので、全体の寸法が大きくなるという問題点があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような問題を解決するために、本出願人は、特願平4-289163号により、棒状振動体の両端に反射部を持ち帰還路を必要としない波動循環型のアクチュエータを提案している。しかし、前記提案には、電力を供給する配線手段の具体的な構造は開示しておらず、もし、この配線手段の配置が不安定であると、使用中に配線が断線する可能性があった。そこで、本発明は、電力を供給する配線手段の安定的な配置を可能とした波動循環型アクチュエータを提供することを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、以下のような解決手段によって、前記課題を解決する。なお、理解を容易にするために、実施例に対応する符号を付して説明するが、これに限定されるものではない。即ち、本発明

2

による波動循環型アクチュエータの第1の解決手段は、対向する2面からなる第1面群と、その第1面群とは異なる対向する2面からなる第2面群との、2つの面群を長手方向に有する棒状振動体（1）と、前記棒状振動体の第1面群に設けられ、その第1面群の長手方向に進行する波動を発生させる励振体（2）と、前記棒状振動体の一端部に設けられ、前記第1面群の長手方向に進行する波動を反射して前記第2面群に伝送する第1反射部（E面・F面）と、前記棒状振動体の他端部に設けられ、前記第2面群に伝送され長手方向に進行する波動を反射して前記第1面群に循環させる第2反射部（G面・H面）と、前記棒状振動体の少なくとも1端部で結合し、その棒状振動体を支持する支持手段（3、4）と、前記支持手段に沿って配置され、前記励振体に周波電圧を供給する配線手段（7、8、9、10）と、前記棒状振動体に圧接され、前記進行する波動により移動する移動体（5）とを含む構成としてある。

【0005】また、第2の解決手段は、第1の解決手段に記載の波動循環型アクチュエータにおいて、前記支持手段は、前記棒状振動体の長手方向に伸びた棒状部分を有することを特徴とする。

【0006】

【作用】本発明においては、以上のように励振体に周波電圧を供給する配線手段は、支持手段に沿って配置されているので、配線手段の安定的な配置が可能となる。

【0007】

【実施例】以下、図面などを参照しながら、実施例をあげて、さらに詳しく説明する。図1は、本発明による波動循環型アクチュエータの実施例を示す模式図である。棒状振動体1は、長手方向にA面～D面の4つの面を有し（図4参照）、A面とC面は対向して第1面群を構成し、B面とD面は対向して第2面群を構成している。また、波動の進行方向の説明を行う都合上、以後長手方向の左端を『N端』、右端を『S端』と呼ぶことにする。その形状の詳細は、図4において後述する。

【0008】励振体2は、複数の電極2a～2nが設けられた板状の圧電体により構成されており、その圧電体の分極方向は、図7において詳細に説明する。支持手段3は、棒状振動体1のN端と結合し、棒状振動体1の長手方向に伸びた細い棒形状であり、棒状振動体1を支持する。また、支持手段4は、棒状振動体1のS端と結合し、棒状振動体1の長手方向に伸びた細い棒形状であり、棒状振動体1を支持する。これらの支持手段3、4は、いずれか一方に1本設けるだけでもよい。固定部6A、6Bは、支持手段3、4を介して、棒状振動体1を固定する部分である。

【0009】配線部材7は、A相の入力電圧を、励振体2の電極2aに供給するための部材である。配線部材8は、棒状振動体1の振動状態を表すモニタ電圧を、電極2bから出力するための部材である。配線部材9は、A

3

相と 90° だけ位相のずれたB相の入力電圧を、励振体2の電極2cに供給するための部材である。配線部材10は、グランド電位に落ちた棒状振動体1から、導電ペースト11、電極2dを介して、グランド電位を伝える部材である。ここで、各配線部材7~10は、棒状振動体1と固定部6Bとの間を、支持手段4に沿うように固定されている。この配線部材7~10は、フレキシブルプリント基板のようなものでもよいし、絶縁層を介して、棒状振動体1及び支持手段4に直接形成してもよい。また、支持手段4として、管状のものを用い、その内部に通すようにしてもよい。これにより、使用中に配線が断線する等の問題は発生しなくなり、安定的な配置が可能となる。

【0010】図2は、図1の励振体の構成を説明する図であって、図2(A)は、表面の電極構成を示す図、図2(B)は、裏面の電極構成と分極構成を示す図である。振動体2の表面は、図2(A)に示すように、A相用の電極2aと、モニタ用の電極2bと、B相用の電極2cと、グランド用の電極2dの4個の電極とから構成されている。モニタ用の電極2bは、その幅が発生する進行性振動波の波長の $1/4$ に設定されている。

【0011】振動体2の裏面は、図2(B)に示すように、電極2e~2hの下において隣合う分極方向が交互に逆になるように、分極配置されている。同様にして、電極2j~2mの下においても、隣合う分極方向が交互に逆になるように、分極配置されている。図中「+」は、分極方向が紙面表側から裏側へ、「-」は分極方向が紙面裏側から表側へ向いていることを表す。そして、A相用の電極2aには、高周波電圧V1が印加され、B相用の電極2cには、高周波電圧V2が印加される。高周波電圧V2は、高周波電圧V1と同じ周波数であり、 $\pi/2$ の時間的位相差を有している。電極2e~2nは、棒状振動体1のA面に電氣的導通をとりながら接着されている。従って、棒状振動体1が共通電極「GND」になっている。高周波電圧V1とV2との印加によって励振体2が伸縮し、棒状振動体1に進行性の波動が発生する。この波動の発生に関する更に詳しい模様は、本出願人による特開昭60-245482号公報に記載してあるので、ここでは説明を省略する。

【0012】図3は、図1の実施例による波動循環型アクチュエータの外観を示す斜視図である。移動体5は、断面コの字型の本体5aと5bとによって、棒状振動体1の対向するB面とD面とを挟むように圧接している。連結部材5c~5f(5e、5fは不図示)は、圧接のための付勢部材であり、本体5aと5bとを互いに引き寄せる方向に働く。なお、図3においては、図1に示した固定部6A、6Bと、配線部材7~10は図示を省略してある。

【0013】図4は、図1に示す棒状振動体の詳細図である。図4は、第3角法によって描いてあり、(イ)は

4

正面図、(ロ)は平面図、(ハ)は左側面図、(ニ)は右側面図である。なお、長手方向の4面には、A~Dの名称を付けてある。棒状振動体1は、N端が2個の3角形状面から構成され、E、Fの名称を付けてある。また、S端も2個の3角形状面から構成され、G、Hの名称を付けてある。E~H面は、長手方向に進行する波動を反射させるために設けた反射部である。ここで、E面・F面に対してG面・H面を 90° 捻って配置してある理由は、駆動部外に帰還路を設けずに波動を循環させることができるようにするためである。

【0014】図5は、図1の棒状振動体中を進行する屈曲波の循環のようすを説明する図である。棒状振動体1は、A面に設けられた励振体2に高周波電圧を印加することにより屈曲波が発生し、その屈曲波は、A面及びC面に垂直な方向に振動し、図4の右下(イ)に示すようにS端からN端方向に進行する。そして、N端のE面及びF面で反射されることにより(ロ)、B面及びD面に垂直な方向に振動する屈曲波になり、図4の左中央(ハ)に示すように、N端からS端方向に進行する。さらに、S端のG面及びH面で反射されることにより(ニ)、再び、A面及びC面に垂直な方向に振動する屈曲波になり、循環することになる。なお、A面及びC面に垂直な方向に振動する屈曲波と、B面及びD面に垂直な方向に振動する屈曲波とは、互いに垂直に偏る偏波のために、たとえ位相が一致していたとしても非干渉性である。

【0015】図6は、図1の棒状振動体中を進行する表面波の循環のようすを説明する図である。棒状振動体1は、A面に設けられた励振体2に高周波電圧を印加することにより表面波が発生し、その表面波は、A面に垂直な方向に振動し、図5の左上(イ)に示すようにS端からN端方向に進行する。そして、N端のE面に達し、E面とF面の交線で反射されB面に達して、B面に垂直な方向に振動する表面波になり、N端からS端方向に進行する。次いで、S端のG面に達し、G面とH面の交線で反射され(ロ)、C面に達してC面に垂直な方向に振動する表面波になり、S端からN端方向に進行する(ハ)。さらに、N端のF面に達し、F面とE面の交線で反射され(ニ)、D面に達してD面に垂直な方向に振動する表面波になり、N端からS端方向に進行する(ホ)。続いて、S端のH面に達し、H面とG面の交線で反射され(ヘ)、再び、A面に達して循環することになる(ト)。

【0016】図7は、図1の棒状振動体の表面を展開して示した図である。前述した図5においては、屈曲波の循環について説明し、図6においては表面波の循環について説明したが、これら2種類の波動は、棒状振動体1の深部の減衰が小さい場合や励振体2による振動振幅が大きい場合には、屈曲波が支配的になる。また逆に、棒状振動体1の深部の減衰が大きい場合や励振体2による

振動振幅が小さい場合には、表面波が支配的になる。図7は、この両波動を同一図面上に描いたものである。この図からわかる重要なことは、屈曲波と表面波との両波動が、長手方向のA～D面においては共に同一方向に進行するという点である。これにより、屈曲波と表面波が互いに打ち消し合うようなことが発生しないことが確認される。

【0017】図8は、図1の棒状振動体と励振体と移動体との関係を説明するための断面図である。励振体2は、棒状振動体1のA面に配置され、移動体5は、棒状振動体1のB面とD面とを挟みながら振動する。

【0018】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、以上のように励振体に周波電圧を供給する配線手段を、支持手段に沿って配置するようにしたので、配線手段の安定的な配置が可能となり、配線手段が断線することはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による波動循環型アクチュエータの実施例を示す図である。

【図2】図1の実施例の励振体を示す図である。

【図3】図1の実施例の波動循環型アクチュエータを示す斜視図である。

【図4】図1の実施例の棒状振動体の詳細を示す図であ

る。

【図5】図1の棒状振動体中を進行する屈曲波の循環のようすを説明する図である。

【図6】図1の棒状振動体中を進行する表面波の循環のようすを説明する図である。

【図7】図1の棒状振動体の表面を展開して示した図である。

【図8】図1の棒状振動体と励振体と移動体との関係を説明する断面図である。

【図9】従来のアクチュエータ（環状型）を示す断面図である。

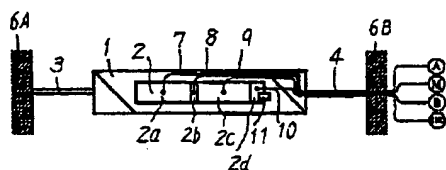
【図10】従来のアクチュエータ（振動帰還型）を示す断面図である。

【図11】従来のアクチュエータ（エネルギー帰還型）を示す斜視図である。

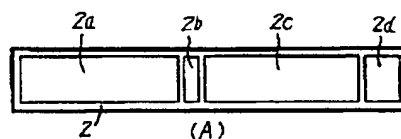
【符号の説明】

- 1 棒状振動体
- 2 励振体
- 3, 4 支持手段
- 5 移動体
- 6 固定部
- 7～10 配線部材

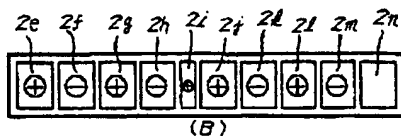
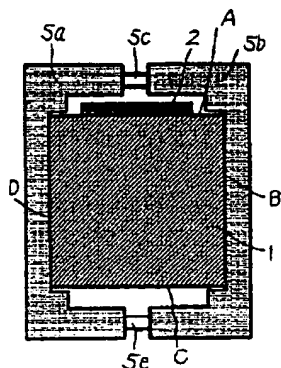
【図1】



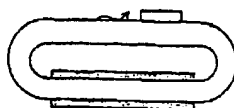
【図2】



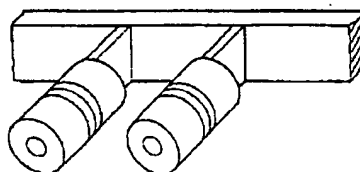
【図8】



【図9】



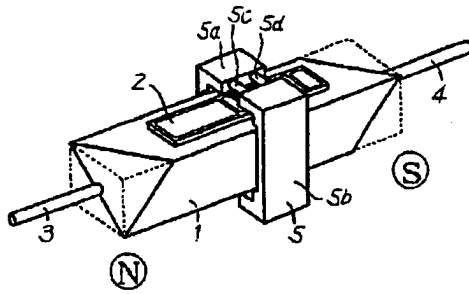
【図11】



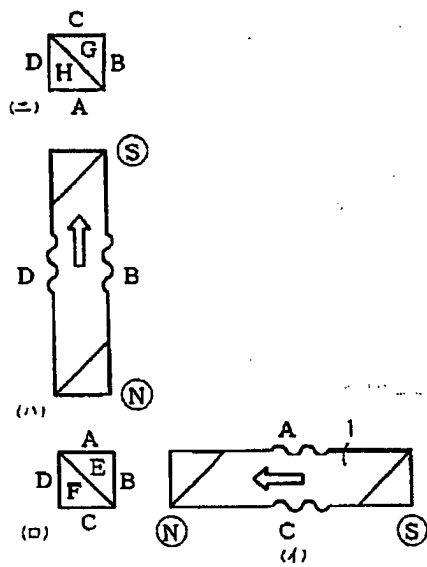
(5)

特開平7-67366

【図3】

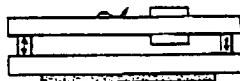


【図5】

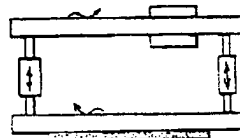


【図10】

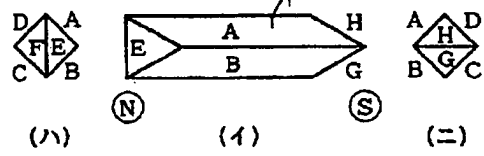
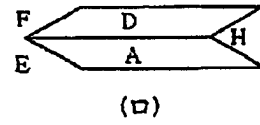
(1)



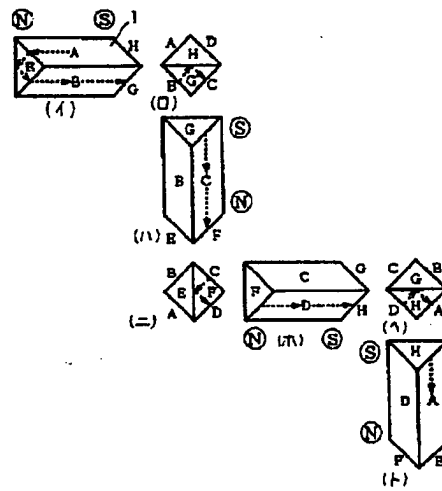
(2)



【図4】



【図6】



(6)

特開平7-67366

【図7】

